

Title	バイリンガルとストループ効果
Author(s)	苧阪, 満里子
Citation	大阪外国語大学論集. 4 p.77-p.87
Issue Date	1990-12-15
oaire:version	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/79512
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

バイリンガルとストループ効果

苧 阪 満里子

Bilingualism and Stroop effect

Mariko OSAKA

The intra- and inter-lingual interferences were investigated using Stroop color naming task. The Japanese students named the colors of patches, and Japanese and English color words which were written in incongruent color. The subjects were also asked to name the color words written in the second foreign languages which they have learned for eight months. Intra-language interference was found to be the highest for Japanese color words, whereas it decreased in English.

As for the second languages, the interferences were especially found to be weak. However, the effect of the similarity of the language on Stroop phenomenon was found; Chinese largely interfered with Japanese, on the other hand, German mostly interfered with English.

色名单語がその色名とは異なる色で書かれている時、色名を口頭で答える場合に反応が遅れる。このように、色名と単語名とが一致していない場合に、色名呼称に単語名が干渉を及ぼす現象はストループ効果と呼ばれている (Stroop, 1935)。

ストループ効果は、言語処理における自動的過程 (Posner & Snyder, 1975) をうかがい知る上で、非常に興味深い現象である。というのは、ストループ効果は、高度に自動化されている言語すなわち母国語を主として報告されてきているが、一方で、二つの言語間にもストループ効果が生じることも報告されているからである。例えば、英語とドイツ語のバイリンガルの被験者に、英語で書かれた色名と単語名の一致しない色単語を英語で答えさせる場合と、これをドイツ語で答えさせる場合とを比較するものがそうである。即ち、“red” という単語が青色を用いて書かれているのに対して英語で “blue” と色名呼称させる場合と、ドイツ語で “blau” と色名呼称させるような場合である。このような実験では、バイリンガルを被験者とする、一つの言語内

(intra-language) で干渉が見られるのみならず、二つの言語間 (inter-language) にも同様の効果が認められている (Preston & Lambert, 1969)。そして、このような干渉効果を基に、バイリンガルの言語処理システムを探る研究の重要な一端を担っている (芳賀, 1979)。

バイリンガルのストループ効果を検討した研究からは、基本的には、以下のように要約できる。まず、言語内のストループ効果は言語間のものよりも大きいと言われている。また、反応時間の大きく影響するものとしては、二つの言語間 (書かれている言語と読み上げる言語) の類似性が挙げられる。色名が二つの言語で類似していない場合には、言語内のストループ効果に対して言語間のストループ効果はより小さくなる。それに対して、色名の類似性が大きい場合には、言語間のストループ効果は言語内のものと同じ位となる (Dyer, 1971)。

一方、Mägiste (1984) の研究報告によれば、言語間のストループ効果を決定するのは、言語の類似性ではなくその言語の修得度 (proficiency) によると考えられている。彼女は、スウェーデンに移住したドイツ人を被験者として、その居住年数を変数としてストループ効果を測定した。その結果は、修得度がより高い優位言語で書かれた色名单語は、非優位言語で書かれたものよりも大きなストループ干渉を引起こすものであった。

これに対して、Chen & Ho (1986) は、香港に住む中国人を対象として、中国語と英語の両言語の言語内、言語間のストループ効果を比較したところ、言語の修得度と同時に言語の類似性がやはり要因として重要であることを再確認した。彼の報告によれば、中国語で反応する時は、修得度にかかわらず中国語で書かれた色名单語が英語で書かれたものより大きいストループ効果を示した。しかし、英語で反応する時は、被験者はすべて中国語優位言語者であったが、修得度がある段階以上では、英語で書かれたものが、中国語で書かれたものよりもストループ効果が大きい結果となった。また、英語の学習が進んでいない段階では、反応言語に拘らず中国語で書かれた色名单語の方が英語で書かれたものよりも干渉が大きかった。

本研究では、ストループ効果に及ぼす言語の修得度と言語の類似性を検討するため、同一被験者内で母国語である日本語、第一外国語である英語、さらに修得年数の短い第二外国語の三種類の言語についてストループ効果の測定を行った。また、第二外国語は、被験者間で数種類の言語を用いた。すなわち、漢字を用いる中国語のように日本語に非常に類似した言語と、ドイツ語のように日本語とは類似していないが英語と類似した言語等であった。そして、日本語、英語および第二外国語のそれぞれについて、言語内および言語間でのストループ効果の比較検討を行った。

方 法

被験者：

大阪外国語大学学生80名。ヒンディ語専攻の被験者のみが2回生。他の言語専攻の被験者はす

べて1回生であった。被験者の色覚は正常であった。被験者は、すべて日本語を母国語とするものであった。また、第二外国語は、それぞれの被験者の専攻語であった。第二外国語の修得期間は、ヒンディ語を除く被験者全員が実験時に8か月間であった。英語の修得年数は、殆どが中学1年生に学習を開始したものであり、実験時には6年8か月間であった。

被験者80名のうち、第二外国語がフランス語の被験者は10名、ドイツ語10名、イタリア語10名、イスパニア語10名、中国語10名、朝鮮語10名、アラビア語10名およびヒンディ語が10名であった。

実験刺激：

実験の刺激用紙は、横36.5cm×縦25.7cmの白紙で、一枚には48単語が、1行につき8単語が6列にわたり書かれていた。刺激単語は、赤、青、黄、緑の4種類の色名单語であった。4つの色名单語は、それぞれその色名とは異なるインクの色を用いて書かれていた。一つの色名单語を書くのに用いられるインクの色は他の3つの色がランダムとなるように配慮された。4色の色名单語は、1行に2回、1列に1～2回出現するよう配列されていた。また、同じ色名单語が2度続けて出現しないように、さらに、同じインクの色も続けて出現しないように工夫されていた。色名单語とインクの色配列順序は、被験者毎にランダムであった。

刺激用紙は被験者毎に4種類あり、そのうち日本語版は漢字で記述され、英語版と第二外国語版は、上述の4つの色名单語が英語かそれぞれの言語で記述されていた。刺激に用いられた色名单語は図1に示すように日本語と英語および8種類の外国語であった。

日 本 語	赤	青	緑	黄
英 語	red	blue	green	yellow
中 国 語	紅	藍	綠	黃
ド イ ツ 語	rot	blau	grün	gelb
フ ラ ン ス 語	rouge	bleu	vert	jaune
イ タ リ ア 語	rosso	blu	verde	giallo
イ ス パ ニ ア 語	rojo	azul	verde	amarillo
朝 鮮 語	빨강	파랑	녹색	노랑
ア ラ ビ ア 語	أحمر	أزرق	أخضر	أصفر
ヒ ン デ ィ 語	लाल	नीला	हरा	पीला

図1. 日本語、英語および第二外国語の刺激色名单語

いずれの言語でも、色名单語とインクの色については、上述と同様であった。また、色名单語が書かれたもの以外に、1cm四方の正方形が48個、それぞれ4つのインクの色をもちいて塗られている配列（色パッチ）が用いられた。

実験条件と手続：

実験条件は、刺激が色パッチ、日本語、英語、第二外国語の4種類であり、反応言語は日本語、英語、第二外国語の3種類の言語であった。従って、全体で12試行が行われた。刺激言語および反応言語の試行順序は、被験者でランダムであった。

被験者は、刺激版の左上部から右方向へ、色名单語および色パッチの色名を口頭で読み上げ、一行を読み終えた後は下の行へ移ることを繰返した。読み上げ開始から終了までに要した時間が秒単位で実験者により記録された。被験者に与えられた教示は、出来る限り速くしかも正確に色名を読み上げることであった。

結 果

表1に8種類の第二外国語について日本語および英語との言語間、言語内の反応時間を示す。各言語毎に、反応言語（日本語、英語、第二外国語）×刺激（日本語、英語、第二外国語および色パッチ）の2要因分散分析を行った。その結果、すべての言語で、反応言語の主効果が有意であった（ $F(2,18) = 17.62 \sim 70.35, p < .0001$ ）。反応時間は、日本語で最小であり、英語では延長して第二外国語で最大になる傾向が認められた。刺激の主効果もすべての言語で有意であり（ $F(3,27) = 5.61 \sim 20.86, p < .004 \sim p < .0001$ ）、色パッチでは反応時間が最も短かった。

また、反応言語と刺激の交互作用も有意であった（ $F(6,54) = 6.81 \sim 20.07, p < .0003 \sim p < .0001$ ）。

表2に8種類の第二外国語毎の刺激語と色パッチとの反応時間の差の値を示す。それぞれの第二外国語ごとに、反応言語（日本語、英語、第二外国語）×刺激言語（日本語、英語、第二外国語）の2要因分散分析を行った。反応語の主効果は、ヒンディ語と朝鮮語についてのみ有意であった（ヒンディ語、 $F(2,18) = 20.62, p < .0001$ 、朝鮮語、 $F(2,18) = 4.72, p < .05$ ）。刺激語の主効果はドイツ語（ $F(2,18) = 4.46, p < .05$ ）、フランス語（ $F(2,18) = 7.03, p < .05$ ）、イスパニア語（ $F(2,18) = 3.58, p < .05$ ）とアラビア語（ $F(2,18) = 9.38, p < .01$ ）について有意であった。しかし、反応言語と刺激言語との交互作用は、すべての第二外国語で有意であった（ $F(4,36) = 6.64 \sim 18.67, p < .0004 \sim p < .0001$ ）。

言語間と言語内の比較：

図2は、日本語と英語を刺激言語とした時に、第二外国語で反応する場合の言語間干渉効果を比較したものである。実線は日本語を、破線は英語をそれぞれ刺激言語とした時である。第二外国語がドイツ語（G）、フランス語（F）、イタリア語（I）、イスパニア語（S）では、刺激語

表1. 色パッチ、日本語、英語、第二外国語の色名呼称時間の平均値（秒）

		刺 激							刺 激				
		色パッチ	日本語	英語	ドイツ語	平均			色パッチ	日本語	英語	中国語	平均
反応語	日 本 語	23.8	39.7	31.1	30.4	31.3	反応語	日 本 語	23.5	36.8	33.6	33.4	31.8
	英 語	33.1	40.4	44.5	41.4	39.9		英 語	30.1	37.8	41.8	36.0	36.4
	ドイツ語	40.4	46.4	47.4	48.2	40.6		中 国 語	34.4	45.2	40.8	48.0	42.1
	平 均	32.4	42.2	41.0	40.0			平 均	29.3	39.9	38.7	39.1	
		色パッチ	日本語	英語	フランス語	平均			色パッチ	日本語	英語	朝鮮語	平均
反応語	日 本 語	21.4	35.8	27.1	24.8	27.3	反応語	日 本 語	22.8	38.2	27.8	27.6	29.1
	英 語	29.4	35.1	38.7	33.6	34.2		英 語	32.9	37.8	40.1	36.3	36.7
	フランス語	39.7	42.1	42.9	44.8	42.4		朝 鮮 語	48.4	52.9	47.7	52.7	50.4
	平 均	30.2	37.7	36.2	34.4			平 均	34.7	43.0	38.5	38.9	
		色パッチ	日本語	英語	イタリア語	平均			色パッチ	日本語	英語	アラビア語	平均
反応語	日 本 語	23.6	37.7	32.0	29.7	30.8	反応語	日 本 語	23.3	34.3	27.2	23.9	27.2
	英 語	34.0	40.3	43.9	42.0	40.1		英 語	28.4	34.3	39.0	29.4	32.8
	イタリア語	39.8	43.4	44.2	44.8	43.1		アラビア語	60.6	67.2	58.7	61.6	62.0
	平 均	32.5	40.5	40.0	38.8			平 均	37.4	45.3	41.6	38.3	
		色パッチ	日本語	英語	イスパニア語	平均			色パッチ	日本語	英語	ヒンディ語	平均
反応語	日 本 語	24.4	36.4	31.2	28.3	30.1	反応語	日 本 語	21.2	35.6	31.8	28.8	29.4
	英 語	31.3	37.4	43.0	36.6	37.1		英 語	29.9	36.6	41.3	35.9	35.9
	イスパニア語	44.5	48.1	48.3	52.6	48.3		ヒンディ語	37.8	40.2	38.7	40.6	39.3
	平 均	33.4	40.6	40.8	39.2			平 均	29.6	37.5	37.3	35.1	

表2. 日本語、英語、第二外国語の色名呼称の平均言語内、言語間干渉値（秒）

刺 激 語					刺 激 語						
		日本語	英語	ドイツ語	平均			日本語	英語	中国語	平均
反応語	日 本 語	15.9	6.8	5.6	9.4	反応語	日 本 語	13.8	10.1	9.9	11.3
	英 語	7.3	11.8	8.3	9.1		英 語	7.7	11.7	5.9	8.4
	ドイツ語	6.0	6.8	7.8	6.9		中国語	10.6	6.3	13.6	10.2
	平 均	9.7	8.5	7.2			平 均	10.7	9.4	9.8	
刺 激 語					刺 激 語						
		日本語	英語	フランス語	平均			日本語	英語	朝鮮語	平均
反応語	日 本 語	14.4	5.6	3.4	7.8	反応語	日 本 語	15.4	5.0	4.8	8.4
	英 語	5.7	9.3	4.2	6.4		英 語	4.9	7.2	3.6	5.2
	フランス語	2.4	3.2	5.1	3.6		朝 鮮 語	4.5	-0.7	4.3	2.7
	平 均	7.5	6.0	4.2			平 均	8.3	3.8	4.2	
刺 激 語					刺 激 語						
		日本語	英語	イタリア語	平均			日本語	英語	アラビア語	平均
反応語	日 本 語	14.1	8.4	6.1	9.5	反応語	日 本 語	11.0	3.9	0.6	5.2
	英 語	6.3	9.9	8.6	8.3		英 語	5.9	10.6	1.0	5.8
	イタリア語	3.6	4.4	5.0	4.3		アラビア語	6.6	-1.9	1.0	1.9
	平 均	8.0	7.6	6.6			平 均	7.8	4.2	0.9	
刺 激 語					刺 激 語						
		日本語	英語	イスパニア語	平均			日本語	英語	ヒンディ語	平均
反応語	日 本 語	13.2	10.7	4.8	9.6	反応語	日 本 語	14.4	10.6	7.6	10.9
	英 語	6.3	12.0	5.6	8.0		英 語	6.7	11.4	6.0	8.0
	イスパニア語	4.2	4.3	8.4	5.6		ヒンディ語	2.4	0.9	3.0	2.1
	平 均	7.9	9.0	6.3			平 均	7.8	7.6	5.5	

が英語のほうが日本語の時よりも言語間干渉が大きい。それに対して、中国語（C）では逆に日本語との言語間干渉が大きい結果となっている。また、アラビア語（A）、朝鮮語（K）でも中国語と同様の結果となっている。

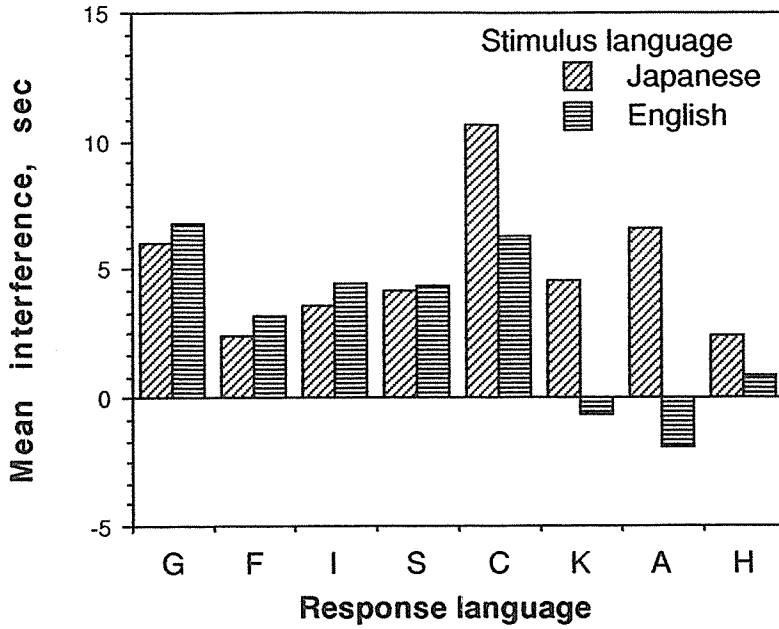


図2. 日本語と英語の刺激言語と第二外国語の反応言語との間の言語間干渉（秒）

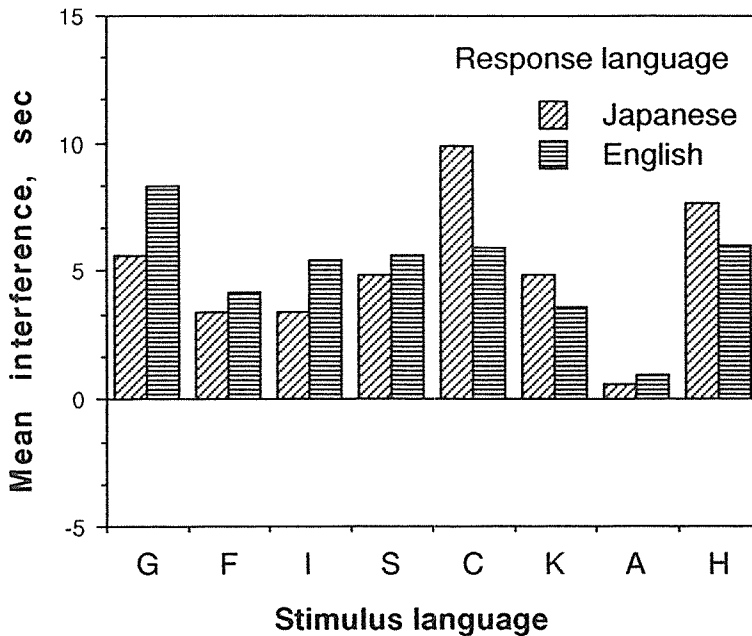


図3. 第二外国語の刺激言語と日本語および英語の反応言語との間の言語間干渉（秒）

図3には、8種類の第二外国語を刺激言語とした時に、反応言語の日本語および英語との間の言語間干渉を比較する。日本語で反応する場合には、刺激語が中国語の時に最も干渉が大きい値を示している。英語で反応する場合にはドイツ語が最大であり、フランス語、イタリア語、スペイン語が日本語よりも比較的高い値を示している。朝鮮語とヒンディ語では逆に、日本語での反応時に英語反応時よりも干渉が高い結果となっている。

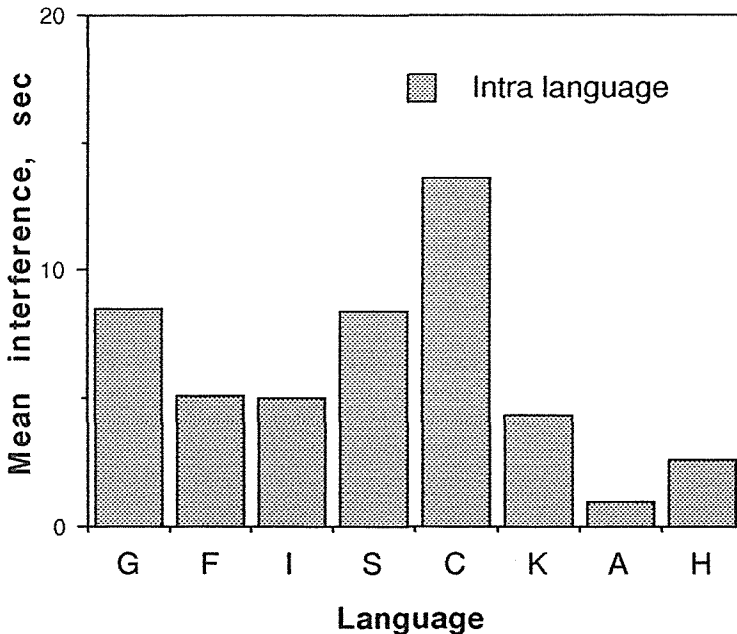


図4. 第二外国語の言語内干渉の平均値（秒）

図4は、第二外国語の言語内干渉効果を示す。8種類の第二外国語は、それぞれ10名の平均値である。日本語と英語の言語内干渉については、被験者80名の平均値が日本語で14.0、英語では10.5であった。この結果と図4の値を比較すると、言語内干渉効果は日本語で最大である。次に高い値を示したのは中国語で、これは、英語よりも高い値となっている。他の第二外国語では、ドイツ語とスペイン語が比較的高い値を示し、朝鮮語、ヒンディ語では干渉効果がより小さくなり、アラビア語で最小値となっている。干渉効果の値は日本語は英語との間に、さらに中国語を除く第二外国語との間に有意な差異が認められた（ t -test, $p < .05$ ）。また、英語と朝鮮語、ヒンディ語、アラビア語との間でも同様の差異が認められた（ $p < .05$ ）。しかし、英語はドイツ語、フランス語、イタリア語、スペイン語と比較した場合には有意差が認められなかった。

考 察

日本語と英語との言語内および言語間の反応時間では、反応言語の主効果が認められ、日本語が反応時間が最小であり、第二外国語はもっとも反応時間が長かった。これは、第二外国語で色名の読みが不慣れな点と、単語が長いと色名呼称自体に時間が長くかかった点との両因が考えられる。また、色パッチでは反応時間が最小であり、言語刺激では反応時間の延長が確かめられた。これは、インクの色と書かれた色名単語とが相対するために生じた干渉効果であると考えられる。この反応時間の延長は、日本語のみならず英語および第二外国語でも生起していた。従って、ストループ効果は、自動化の進んだ言語のみならず、言語学習の初期においても生起することがわかる。

ストループ効果の大きさについては、日本語を反応言語とした時には、刺激語が日本語の場合に最も干渉が大きい。つまり、言語内効果が言語間効果よりも大きいことがわかる。また、英語を反応言語とした時には、英語が刺激語である場合に最大である。これは、日本語の場合と同じく言語間に比較して言語内効果が大きい結果であり、英語がかなり自動化されていることを示唆するものであろう。これにたいして、第二外国語の場合は、言語内の干渉と言語間の干渉とに明瞭な差がみられない。これは、第二外国語では、言語処理の自動化が進んでいないためと考えられる。

また、ストループ効果の干渉効果の大きさは、反応言語と刺激言語との交互作用が有意であったことから、刺激言語及び反応言語との関係により影響を受けることがわかる。

日本語と英語とを刺激言語とした時に、第二外国語が反応言語である場合には、ドイツ語、フランス語、イタリア語、イスパニア語のようなアルファベットを用いる言語では、刺激語が日本語であるよりも英語のほうが言語間干渉が大きい。しかし、中国語では、日本語が刺激言語の場合に干渉が大きい。これは、言語間干渉に言語の類似性が影響を及ぼすためであろう。それに対して、ヒンディ語や朝鮮語、アラビア語では、英語との言語間干渉は、アルファベットを用いる言語よりも小さい。しかし、日本語との言語間干渉は比較的大きい傾向がみられたが、これは、このような言語では、学習の過程において、それぞれの単語が日本語と参照されているためではないだろうか。

一方、第二外国語が刺激言語であるときには、日本語を反応言語とした場合は、中国語で干渉効果が非常に大きい値であった。しかし、アルファベットを用いるドイツ語、フランス語、イタリア語、イスパニア語は、英語が反応語の方が日本語が反応語の場合よりも干渉が大きい。この差異は、第二外国語が反応言語である場合よりもより大きいものであり、第二外国語が刺激語となる場合のほうが、英語と日本語の干渉効果の差がより明瞭になるものと考えられる。

さて、言語内干渉は、日本語で最大であった。また、中国語でも高い値であったが、これは、漢字を用いる中国語では、日本語との類似性が非常に強いいため、色名の検索と抽出過程に強く干渉したためであろう。一方、朝鮮語、アラビア語、ヒンディ語では言語内干渉の値が比較的低いが、これは、単に、日本語と英語との言語の類似性が低いことの他に、学習期間は同じであっても、すでに修得済みのアルファベットを用いるドイツ語、フランス語、イタリア語やイスパニア語に比較して、新たに文字を学習することから始めなければならない言語ではそれだけ修得が困難であるためと推測される。

このように、ストループ干渉に及ぼす言語の修得度と類似性の効果は、相互に影響し合うものであることがわかる。中国語のように日本語との類似性が非常に高い場合には、学習期間は短くても強い干渉を引起す。この点は、刺激に用いられた色名単語が英語と最も類似していたドイツ語も同様であった。しかし、類似性の要因が強く作用しない場合には、干渉量は修得度の効果を受けて変化するものと考えられる。

最後に今回の結果を、バイリンガルの認知、記憶表像の問題から検討してみよう。バイリンガルの記憶表像については、現在のところ、相対する2つの考え方がある。一つは、2つの言語システムが独立した記憶表象を持ち、機能的に独立していると考ええる language dependent 説であり、もう一つは、2つの言語に依存しない共通の概念システムが存在すると考える language independent 説である (Potter, So, Von Eckardt, & Feldman, 1984、川口、1989)。

本実験の結果からは、二つの仮説の混合モデルを考えるのが最も妥当であると思われる。というのは、第二言語の修得が初期の言語では、日本語との参照が頻繁に行われていたことが推察されたように、単語間の結びつきが強く単語連想が強く働いていることが考えられるためである。しかし、より学習が進んだ過程ではより強い干渉が認められたことから、自動的処理が一層顕著となり概念推進型処理へと進行するものと考えられる。この点については、プライミングを用いた実験でも、2つの言語が高度に自動化された場合には、言語非依存型の概念推進処理が行われるとする同様の結果が得られている (苧阪と三宅、1989、苧阪、1990)。

したがって、二つの言語が非常に高度に修得されているバイリンガルの被験者では、概念推進型処理が主として行われるものと思われる。しかし、処理される内容、例えば、新しい情報の処理に際しては、その内容についてより多くの知識構造が形成されている言語に基づくことが推察されるが、このような観点からも検討が必要と考えられる。

(本論文の図1作成にあたり本学の溝上富夫教授、北嶋静江教授、高階美行助教授に御指導を頂いた。記して、謝意を表します。)

引用文献

- Chen, H.-C., and Ho, C. 1986, Development of Stroop interference in Chinese-English bilinguals. *Journal of Experimental Psychology*, 12, 397-401.
- Dyer, F.N. 1971, Color-naming interference in monolinguals and bilinguals. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 297-302.
- Fang, S.-P., Tzeng, O. J. L., and Alva, L. 1981, Intralanguage vs. interlanguage Stroop effects in two types of writing systems. *Memory & Cognition*, 9, 609-617.
- 芳賀純、1979、二言語併用の心理、朝倉書店。
- 川口教生、1989、バイリンガルの認知機能、京都大学教育学部紀要、35, 278-288.
- Mägiste, E. 1984, Stroop tasks and dichotic translation: The development of interference patterns in bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10, 304-315.
- 芋阪満里子、1990、バイリンガルにおける言語処理 II、日本心理学会第54回大会発表論文集、675.
- 芋阪満里子・三宅晶、1989、バイリンガルにおける言語処理：二言語間における意味的プライミング効果について、関西心理学会101回大会発表論文集、56.
- Posner, M.I., and Snyder, C.R.R. 1975, Facilitation and inhibition in the processing of signals. In P.M.A. Rabbitt and S. Dornic (eds), *Attention and performance*, Vol. 15, New York: Academic Press,
- Potter, M.C., So, K.-F., Von Eckardt, B., & Feldman, L.B. 1984, Lexical and conceptual representation in beginning and proficient bilinguals. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 23-38.
- Preston, M.S., and Lambert, W.E. 1969, Interlingual interference in a bilingual version of the Stroop color-word task. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 295-301.
- Stroop, J.R. 1935, Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.

(1990. 9. 17 受理)